

**Hochdruck als Spätkomplikation
nach Nierenteilresektion**

Johannes-Hermann Bastian

Mainz 1976

AUS DER UROLOGISCHEN KLINIK
DER JOHANNES GUTENBERG-UNIVERSITÄT MAINZ

Hochdruck als Spätkomplikation
nach Nierenteilresektion

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
den Medizinischen Fachbereichen vorgelegt

von

Johannes-Hermann Bastian
aus Bad Homburg

Mainz 1976



Fachbereichsdekan: Professor Dr. H. Langendorf

Referent : Professor Dr. J. Altwein

Korreferent : Professor Dr. R. Hohenfellner

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1.	Einleitung	1
2.	Material und Methode	3
2.1.	Eigenes Patientengut	3
2.2.	Untersuchungsmethoden	4
3.	Ergebnisse	7
3.1.	Altersverteilung der Patienten	7
3.2.	Operative Indikation zur Nierenteilresektion	9
3.3.	Histologische Befunde der Resektate	11
3.4.	Einteilung der nachuntersuchten Patienten nach ihrem Blutdruckverhalten	13
3.5.	Darstellung der untersuchten und anhand eines 13 Flow-Sheets aufgezeichneten Parameter	
3.5.1.	Blutdruckverhalten	14
3.5.2.	Erythrozyten, Hämatokrit, Hämoglobin	17
3.5.3.	Natrium, Kalium	21
3.5.4.	Kreatinin, Gesamteiweiß	23
3.5.5.	Renin-Angiotensin II - Bestimmung	25
3.5.6.	Obrige untersuchte Parameter	28
4.	Diskussion	29
4.1.	Bewertung der untersuchten Parameter als hochdruckbewirkende Faktoren	29
4.1.1.	Erythrozyten, Hämatokrit, Hämoglobin	30
4.1.2.	Natrium, Kalium	30
4.1.3.	Kreatinin, Gesamteiweiß	31
4.1.4.	Renin-Angiotensin II	32
4.1.5.	Obrige untersuchte Parameter	34
4.2.	Operationsverfahren	35
4.3.	Blutdruckklassifizierungen	40
4.4.	Blutdruckverhalten der eigenen Patienten unter neuen Gesichtspunkten	42
4.5.	Vergleich der Ergebnisse mit anderen Autoren	45
5.	Schlußfolgerung	46
6.	Zusammenfassung	48
7.	Literaturverzeichnis	I



Digitized by the Internet Archive
in 2026

1. EINLEITUNG

Die Entstehung eines renalen Hochdrucks konnte durch zahlreiche Untersuchungen in wichtigen Abschnitten geklärt werden. Demnach handelt es sich bei dieser sekundären bzw. "symptomatischen" Hochdruckform offensichtlich um eine endokrine Hypertonie, an deren Beginn der reninauslösende Reiz steht. Renin, ein Enzym, leitet die Bildung zweier hypertensiv wirkender Substanzen, Angiotensin II und Aldosteron, ein.

Aus klinischer Sicht scheinen nicht nur doppelseitige Nierenerkrankungen wie die Glomerulonephritis als auslösende Ursache in Frage zu kommen, sondern auch einseitige, die für die Urologie von besonderer Bedeutung sind. Von den drei möglichen Lokalisationen der primären Schädigung, prärenal z. B. Nierenarterienstenose, intrarenal z. B. Pyelonephritis und postrenal z. B. Steinobstruktion, ist bei der größten Gruppe, nämlich bei primärer Parenchymschädigung, der Triggermechanismus zur Hochdruckentwicklung noch nicht sicher erforscht (28). THELEN u. KUHLO vermuteten bereits 1959, daß auch chirurgische Manipulationen am Nierenparenchym durchaus von einer Hypertension gefolgt sein können. Diese Beobachtung ließ urologischerseits ausgeführte Teilresektionen unter dem neuen Aspekt erscheinen, daß die Wegnahme pathologisch veränderten Parenchyms mit der Hochdruckinduktion bezahlt werden müsse.

Mit der nachstehenden Arbeit wurde versucht, durch Nach-
untersuchungen an nierenteilresezierten Patienten die
Frage nach der Ursache einer postoperativen Hochdruck-
entwicklung zu klären, wie auch deren klinische Bedeutung
abzuwägen.

2. MATERIAL UND METHODE

Vom 1. 11. 1967 bis zum 31. 5. 1973 wurde an der Urologischen Universitätsklinik Mainz bei 62 Patienten eine Nierenteilresektion vorgenommen. Diese Patienten wurden anhand ihrer Krankengeschichten retrospektiv überprüft. 49 Patienten konnten in der Zeit von August bis Oktober 1973 ambulant nachuntersucht werden; 4 Patienten waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung verstorben; 9 Patienten folgten der Aufforderung nicht.

Bei der retrospektiven Aufarbeitung wurden das Blutdruckverhalten, laborchemische Parameter, Harnbefunde und radiologische Befunde registriert und, soweit möglich, in Form eines Flow-Sheets wiedergegeben.

Bei der Nachuntersuchung wurde der Blutdruck unblutig unter vier verschiedenen Bedingungen gemessen:

1. im Sitzen als "casual" Blutdruck
2. nach dem Hinlegen
3. nach 15-minütigem Liegen
4. 10 Minuten nach dem Aufstehen.

Stets wurde der Blutdruck am rechten und linken Arm bestimmt. Wenn der Blutdruck systolisch um nicht mehr als 30 und diastolisch um nicht mehr als 10 mm Hg schwankte, wurde aus der dritten Blutdruckmessung auf ein normotones oder hypertones Blutdruckverhalten geschlossen. Dies begründet die Einteilung in folgende Gruppen:

Blutdruckgruppe I (n = 26 Pat.)

Patienten, deren Blutdruck präoperativ, bei den postoperativen Kontrollen und bei der Nachuntersuchung im Normbereich lag,

Blutdruckgruppe II (n = 12 Pat.)

Patienten mit einem Blutdruck, der präoperativ im Normbereich lag, postoperativ zwischen normo- und hypertonen Werten schwankte und bei der Nachuntersuchung erhöht war,

Blutdruckgruppe III (n = 11 Pat.)

Patienten mit einem präoperativ erhöhten Blutdruck, der postoperativ gesunken, gestiegen oder konstant geblieben war, aber immer in hypertonen Bereichen lag und auch bei der Nachuntersuchung erhöht war.

Folgende klinisch-chemische Parameter wurden registriert: Erythrozyten (Mill/ml), Hämoglobin (g %), Hämatokrit (Vol %), um eine Polyglobulie als konkurrierende Hochdruckursache auszuschließen;

Natrium i. S. (mval/l) und Kalium i. S. (mval/l), um eine mit einer Natriumretention bzw. mit einem Kaliumverlust einhergehende Hypertension im Sinne eines CONN-Syndroms nicht zu übersehen;

Kreatinin i. S. (mg %) und Gesamteiweiß i. S. (g %) wurden als Hinweise für eine normale oder eingeschränkte Nierenfunktion gewertet.

Zur Abklärung eines entzündlichen Prozesses der Nieren wurde aus dem Mittelstrahlurin ein Harnsediment gewonnen. Bei Patienten, aus deren laborchemischer Konstellation auf eine eingeschränkte Nierenfunktion geschlossen werden konnte, wurde zusätzlich ein i. v. Urogramm angefertigt.

Zur Differenzierung eines renalen bzw. extrarenalen Hochdrucks wurden die Renin-Angiotensin II-Werte im peripheren Venenblut gemessen. Hierzu wurden nach 1 1/2-stündiger Horizontallage sowie nach 30-minütigem Stehen je 20 ml Blut für die Bestimmung der Plasma-Renin-Aktivität und der Angiotensin II-Konzentration aus der gestauten Cubitalvene entnommen. Das Blut wurde in Plastikröhrchen aufgefangen, in denen 0,2 ml 3,8 % Na_2 - EDTA (Titriplex III) als Antikoagulans vorgegeben war. Die Bestimmung erfolgte radioimmunologisch in Anlehnung an die von BOUCHER et al. (9) 1964 angegebene Methode und wurde vom Renin-Angiotensin-Labor der I. Med. Universitätsklinik Mainz (Ass. Prof. Dr. U. Walther) durchgeführt. Die Angaben erfolgten für die Plasma-Renin-Aktivität in ng/ml Plasma x h und für die Angiotensin II-Konzentration in pg/ml Plasma,

Den Meßwerten der Kurven wurden die Mittelwerte ($\bar{x}$) sowie die Standardabweichung (s) zugrunde gelegt. Die Mittelwerte errechneten sich aus der Formel:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i;$$

die Standardabweichung (s) aus der Formel:

$$s = \frac{1}{n-1} \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}.$$

i ist der Index von 1 bis n.

n ist die Anzahl der Patienten zu dem angegebenen Zeitpunkt.

3. ERGEBNISSE

In der Abbildung 1 ist die Altersverteilung der nachuntersuchten Patienten wiedergegeben. Das Durchschnittsalter der Patienten lag zum Zeitpunkt der Operation bei 34 Jahren, 11 Monaten; der jüngste Patient war 1 Jahr, 5 Monate alt, der älteste 66 Jahre, 7 Monate.

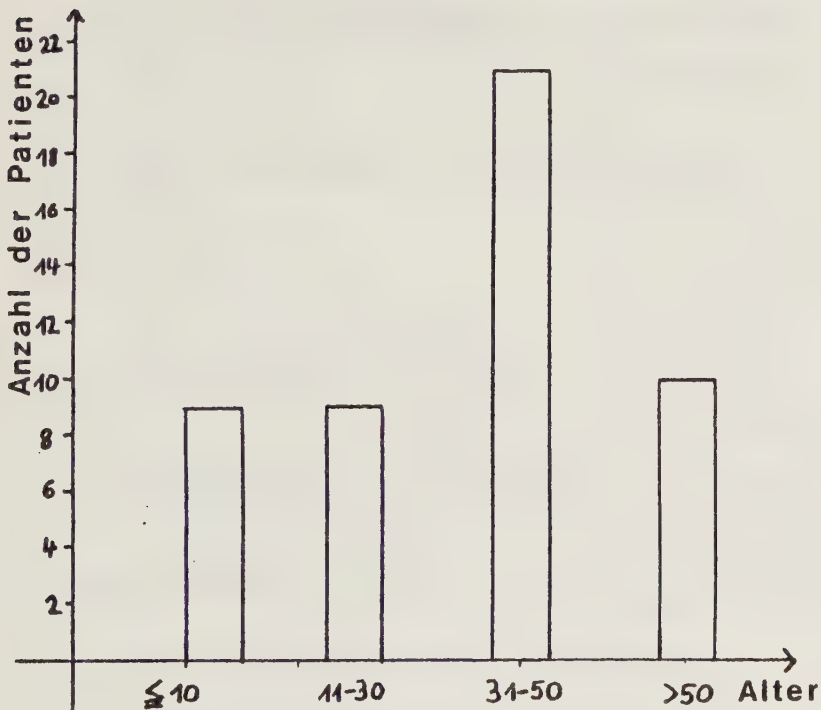


Abb. 1: Alter der nachuntersuchten Patienten zum Zeitpunkt der Operation

Der Abstand zwischen Operation und Nachuntersuchung betrug durchschnittlich 31 1/2 Monate; das kürzeste Intervall betrug 5 Monate, das längste 5 Jahre, 10 Monate. Zwölf Patienten waren zum Zeitpunkt der Operation noch nicht 14 Jahre alt.

Von den 49 Patienten waren 21 weiblich und 28 männlich. Bei diesen wurden 50 Teilresektionen durchgeführt (einer Patientin wurde beidseits der untere Nierenpol reseziert).

Die Lokalisation der Teilresektionen geht aus Tab. 1 hervor:

	oberer Pol	unterer Pol
linke Niere	6	23
rechte Niere	5	16

Tab. 1: Operationslokalisation bei 50 Nierenteilresektionen.

Tab. 2 zeigt einen Überblick über die Operationsindikationen bei 50 Nierenteilresektionen.

<u>INDIKATION</u>	<u>ANZAHL</u>
Urolithiasis	30
Hufeisenniere	3
Zustand nach Nierentrauma bei narbiger Harnleiterstenose	2
Nierenruptur	2
AV-Shunt nach Nierenbiopsie	2
subpelvine Stenose bei aberrierendem Polgefäß	2
Kelchhalssstenose	2
subpelvine Stenose	1
Ureterstenose	1
Rindenkaverne	1
Nierencysten	1
Doppelniere	1
hypernephroides Nierenkarzinom	1
ulcero-cavernöse Nierentuberkulose	<u>1</u>
	50

Tab. 2: präoperative Indikationsstellung zu 50 Nierenteilresektionen (nach der Häufigkeit aufgeführt)

Vier Hauptindikationen wurden unterschieden:

1. Urolithiasis (n = 30)

Unter dieser Diagnose wurden 2/3 der Patienten operiert; folgende Steintypen zählten dazu (Anzahl

der Häufigkeit in Klammern); Nierenkelchsteine (15), Nierenbeckenkelchsteine (4), Nierenbeckenausgußsteine (1), Nierenbeckenkelchsausgußsteine (1), Nierenausgußsteine (1), Kelchsausgußsteine (3), Rezidivsteine (2), Nephrolithiasis (2), Ausgußstein bei Einzelniere (1).

2. Anatomische Veränderungen (n = 11)

Unter diesem Begriff sind in dem nachuntersuchten Krankengut folgende Variationen des normalen anatomischen Aufbaues der Niere zu verstehen: Hufeisenniere, Doppelnieren, subpelvine Stenose, Kelchhalsstenose, subpelvine Stenose bei aberrierendem Polgefäß, Nierencysten.

3. Entzündliche, tumoröse und vaskuläre Veränderungen (n = 5)

Zu dieser Gruppe zählten fünf Patienten, von denen zwei wegen eines arterio-venösen Shunts, der sich nach einer perkutanen Nierenbiopsie gebildet hatte, operiert werden mußten; bei einer Patientin war durch eine Renovasographie ein hypernephroides Nierenkarzinom diagnostiziert worden, das die sofortige Operation veranlaßte. Ein weiterer Patient war bei unauffälligem Röntgenbefund des Thorax an einer ulcero-cavernösen Nierentuberkulose erkrankt; beim letzten Patienten dieser Gruppe war eine große Rindencaverne, deren histologische Diagnose auf eine chronische Pyelonephritis mit einzelnen Epitheloidzell-

granulomen lautete, Grund für die Operation.

4. Traumen (n = 4)

Bei insgesamt vier Patienten wurde eine Polresektion wegen eines Traumas durchgeführt. Keiner der Patienten war zum Zeitpunkt des Ereignisses älter als 13 Jahre.

Histologische Befunde:

Die histologischen Befunde der resezierten Parenchymteile wurden vom Pathologischen Institut der Universität Mainz (damaliger Direktor Prof. Dr. H. Bredt) erhoben.

Mit Rücksicht auf die geringe Zahl der 49 nachuntersuchten Patienten beschränkte sich die Einteilung nach den unterschiedlichen histologischen Befunden auf drei Gruppen:

I. Pyelonephritis (unspezifische und spezifische):

Diese zahlenmäßig größte histologische Diagnosegruppe umfaßte mit 37 Patienten fast 3/4 aller Fälle. Eine Beziehung des histologischen Befundes Pyelonephritis zu der Operationsindikation Nierensteine ließ sich bei 30 Patienten feststellen; d. h. bei 30 von 33 wegen Nierensteinen operierten Patienten fand sich im postoperativen histologischen Befund eine Pyelonephritis, umgekehrt wurden von 37 Patienten, bei denen eine Pyelonephritis diagnostiziert wurde, 30 wegen Nierensteinen operiert (vgl. dazu Abb. 2.)

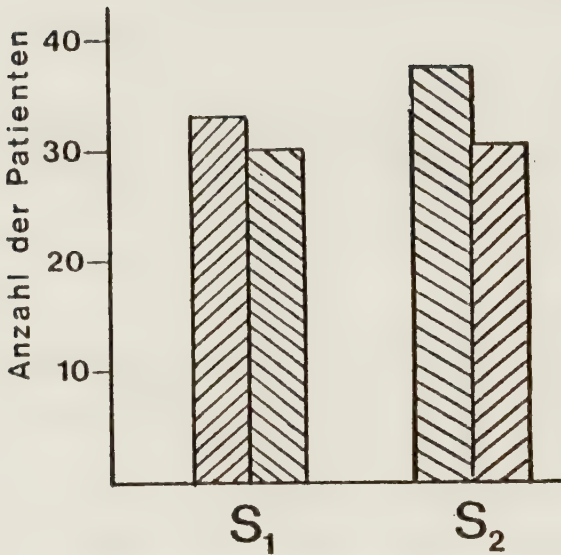


Abb. 2: Beziehung zwischen Pyelonephritis (schräg nach links oben schraffiert) und Nierensteinen (schräg nach rechts oben schraffiert)

S₁: Op-Indikation Nierensteine = 33 Patienten, davon histologischer Befund Pyelonephritis = 30 Patienten

S₂: Histologischer Befund Pyelonephritis = 37 Patienten davon Op-Indikation Nierensteine = 30 Patienten

II: Vaskuläre Nierenerkrankungen

In diese zahlenmäßig kleinste Gruppe ließen sich fünf Patienten einordnen.

In zwei Fällen kam es nach einem Nierentrauma zu einer subtotalen ischaemischen Nekrose, in einem anderen bei Nierentruptur nach einem Verkehrsunfall zu akuten Blutungen ins Nierenparenchym;

ein weiteres Mal wurde nach einer Nierenruptur eine hypoxämische Schädigung der Tubulusepithelien diagnostiziert. Im letzten Fall dieser Gruppe wurde der untere Nierenpol wegen Nierenbeckenkelchsteinbildung infolge subpelviner Stenose bei aberrierendem Polgefäß entfernt und im Operationspräparat eine geringgradige Arteriosklerose mit geringer Intimafibrose gefunden.

III: nicht entzündliche, nicht vaskuläre Nierenerkrankungen.

Diese acht Patienten umfassende Gruppe wies heterogene histologische Befunde auf.

Zwei histologische Befunde waren unauffällig, die übrigen verzeichneten Druckatrophien, Cysten, geringgradige Fibrosierung, sowie einmal die Diagnose eines hypernephroiden Nierenkarzinoms mit Metastasen im umgebenden Nierengewebe.

Die Einteilung der Patienten in drei Blutdruckgruppen erfolgte nach dem unterschiedlichen Blutdruckverhalten (s. S. 4) und den WHO-Empfehlungen (33).

Im Folgenden wurden die Ergebnisse der drei Blutdruckgruppen zum Vergleich einander gegenübergestellt. Für die Parameter, deren Verlauf sich in einem Flow-Sheet wiedergeben ließ, wurden die Werte zu fünf verschiedenen Zeitpunkten registriert.

Einem präoperativen Wert folgten, soweit möglich, vier postoperative Werte, je einer 1 Woche, 3 Monate, 24 Monate und 60 Monate nach der Operation. Zu diesen Terminen ließen sich gewisse Häufungen von Wertregistrierungen im Patientenkollektiv feststellen. Es war jedoch nicht möglich, zu jedem Termin die Werte des gesamten Kollektivs zu erhalten, da einige Nachuntersuchungen z. B. lange vor Erreichen einer 60-monatigen postoperativen Frist durchgeführt wurden. Aus diesem Grunde sind die Werte, die sich aus den Kurven ablesen lassen, nicht immer als Mittelwerte des gesamten Kollektivs einer Blutdruckgruppe zu verstehen.

Blutdruckverhalten: (vgl. Abb. 3)

Gruppe I : Der Blutdruck der Gruppe I lag während des gesamten Beobachtungszeitraums im Normalbereich von 140/90 mm Hg. Der systolische Blutdruck sank von einem präoperativen Wert von $123,3 \pm 3,4$ mm Hg auf $113,3 \pm 3,2$ mm Hg 60 Monate nach der Operation, während in der gleichen Zeit der diastolische Blutdruck von $79,4 \pm 2,0$ mm Hg auf $77,1 \pm 2,6$ mm Hg fiel.

Gruppe II : Der Blutdruck der Gruppe II lag bis 3 Monate nach der Operation mit Werten von systolisch $132,1 \pm 6,1$ mm Hg, diastolisch $85,0 \pm 6,0$ mm Hg im Normalbereich. 24 Monate nach der Operation war der Blutdruck auf systolisch $152,1 \pm 4,5$ mm Hg, diastolisch auf $100,0 \pm 5,9$ mm Hg angestiegen, während 60 Monate nach der Operation systolisch ein Blutdruck von $152,0 \pm 4,6$ mm Hg, diastolisch ein Blutdruck von

103,0 $\pm$ 3,0 mm Hg gemessen wurde.

Gruppe III : Der Blutdruck der Gruppe III lag präoperativ und zu allen postoperativen Meßpunkten über den oben angegebenen Normgrenzen. Einem präoperativen Wert von systolisch 175,0 $\pm$ 6,4 mm Hg und diastolisch 100,5 $\pm$ 5,4 mm Hg folgte 3 Monate postoperativ ein Abfall des systolischen Blutdrucks auf 150,8 $\pm$ 6,4 mm Hg, während der diastolische Wert zum gleichen Zeitpunkt mit 100,8 $\pm$ 7,1 mm Hg konstant geblieben war. Nach einem vorübergehenden Anstieg 24 Monate nach der Operation auf einen systolischen Wert von 170,0 $\pm$ 10,0 mm Hg und einen diastolischen von 106,2 $\pm$ 4,9 mm Hg fiel der Blutdruck 60 Monate nach der Operation auf 152,5 $\pm$ 6,0 mm Hg systolisch und 100,0 $\pm$ 2,0 mm Hg diastolisch.

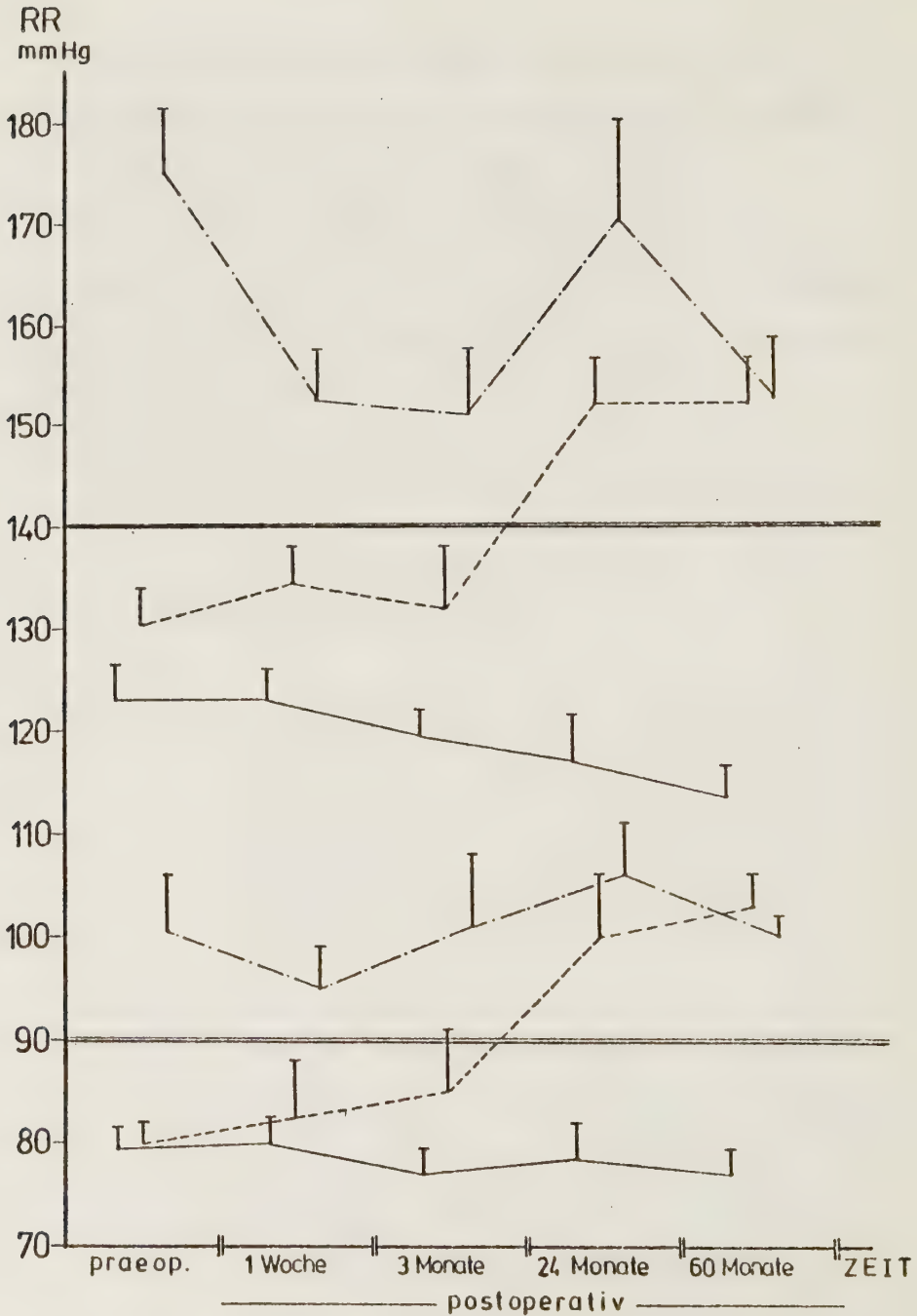


Abb. 3

Abb. 3: Flow-Sheet des Blutdruckverhaltens über einen 60-monatigen Beobachtungszeitraum unter Angabe des Mittelwertes und der mittleren Standardabweichung. Die doppelt gezeichneten waagerechten Linien geben den Normalbereich von 140/90 mm Hg an.

ZEICHENERKLÄRUNG:

Die Senkrechten geben die Standardabweichung an.
Zur besseren Übersicht sind die Werte der einzelnen Gruppen gegeneinander versetzt gezeichnet.

_____ Gruppe I
----- Gruppe II
.-.-.-.-.- Gruppe III

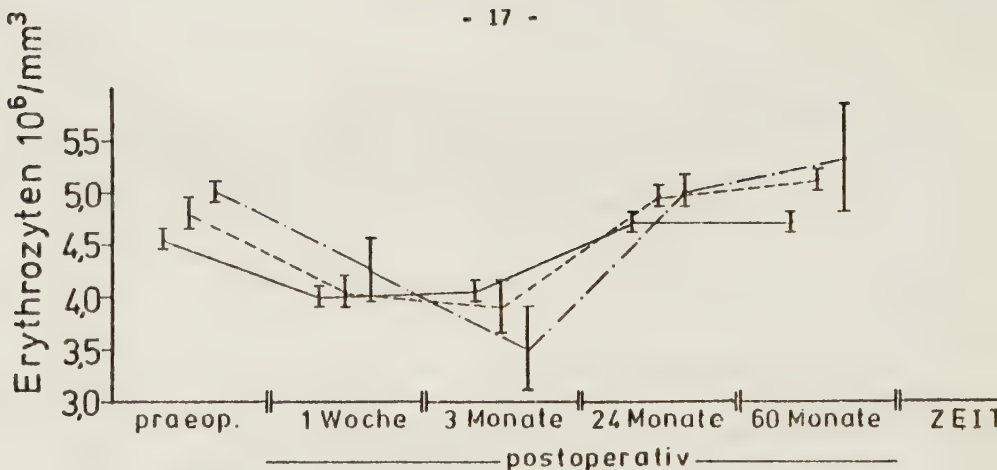


Abb. 4: Flow-Sheet der Erythrozyten über einen 60-monatigen Beobachtungszeitraum

Erythrozyten: (vgl. Abb. 4)

Die Werte der Erythrozyten lagen für alle Gruppen zu allen Zeitpunkten mit einer Ausnahme im Normalbereich von 4,0 ~ 5,5 Mio/ml (22).

Gruppe I : Der niedrigste Wert lag eine Woche postoperativ bei $4,0 \pm 0,1$ Mio/ml; 60 Monate postoperativ waren die Erythrozyten auf $4,69 \pm 0,38$ Mio/ml angestiegen.

Gruppe II : Von einem präoperativen Wert von $4,79 \pm 0,14$ Mio/ml sanken die Erythrozyten auf $3,9 \pm 0,23$ Mio/ml drei Monate nach der Operation und stiegen 60 Monate postoperativ auf $5,1 \pm 0,1$ Mio/ml.

Gruppe III : Die Erythrozyten sanken in der Gruppe III von einem präoperativen Wert von $4,98 \pm 0,12$ Mio/ml auf $3,49 \pm 0,38$ Mio/ml drei Monate postoperativ. 60 Monate nach der Operation waren die Erythrozyten wieder auf $5,28 \pm 0,52$ Mio/ml angestiegen.

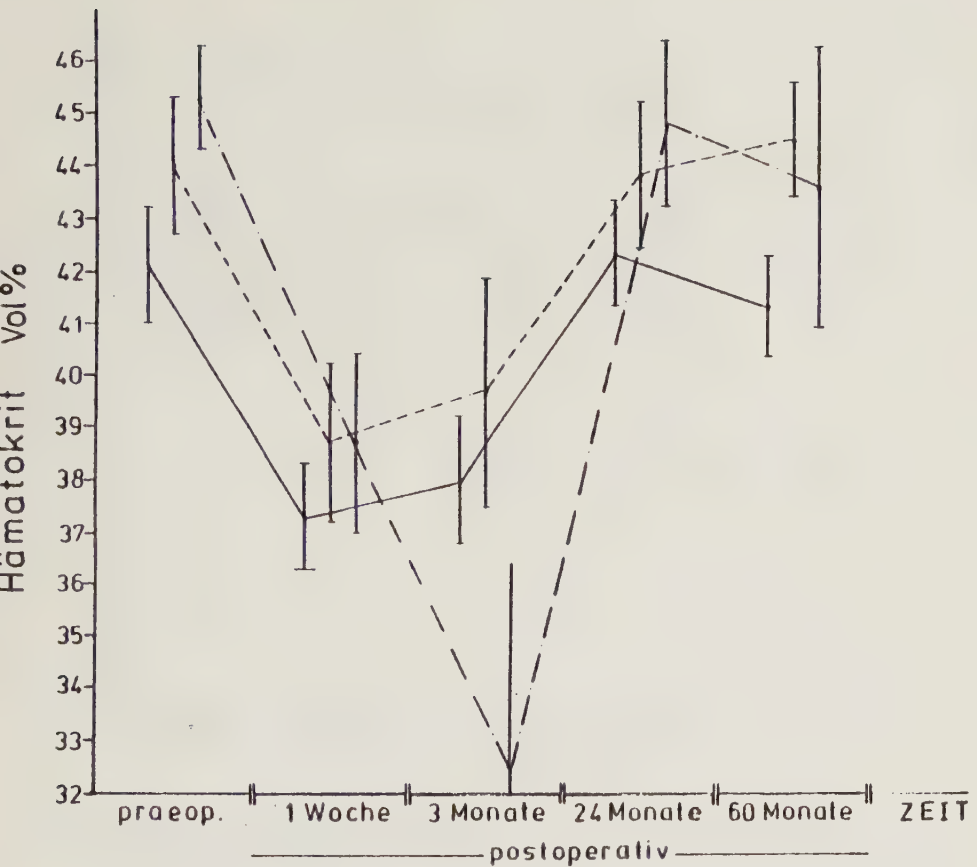


Abb. 5; Flow-Sheet des Hämatokrit über einen 60-monatigen Beobachtungszeitraum.

Hämatokrit: (vgl. Abb. 5)

Die Werte für den Hämatokrit lagen für den gesamten Beobachtungszeitraum bei allen Gruppen mit einer Ausnahme im Normbereich von 35,0 - 50,0 Vol % (22). Die Minimalwerte lagen bei allen Gruppen eine Woche bzw. drei Monate postoperativ.

Gruppe I : Der Maximalwert lag 24 Monate postoperativ bei $42,4 \pm 1,0$ Vol %. 60 Monate postoperativ war der Hämatokrit auf $41,4 \pm 1,0$ Vol % gesunken.

Gruppe II : Hier lag der höchste Wert bei $44,6 \pm 1,1$ Vol %
60 Monate postoperativ.

Gruppe III : Der Hämatokrit schwankte zwischen $45,3 \pm 1,1$ Vol % präoperativ und $32,5 \pm 3,9$ Vol % als niedrigstem Wert drei Monate postoperativ. 24 Monate postoperativ war der Hämatokrit wieder auf $44,9 \pm 1,6$ Vol % angestiegen.

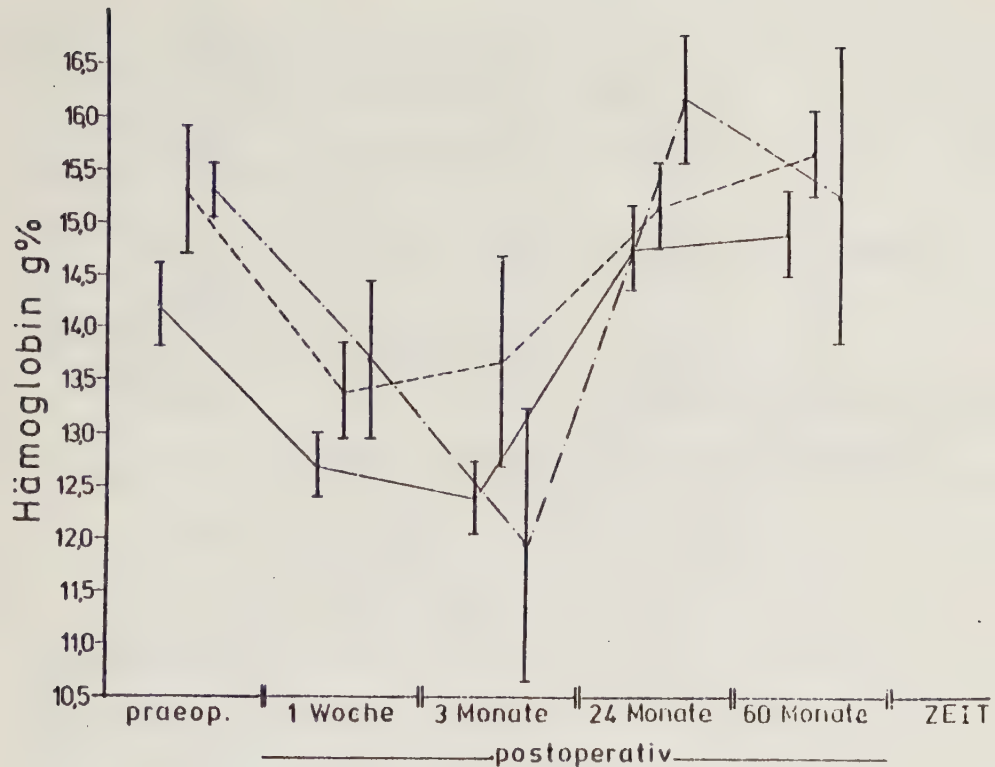


Abb. 6: Flow-Sheet des Hämoglobin über einen 60-monatigen Beobachtungszeitraum.

Hämoglobin: (vgl. Abb. 6)

Eine Woche bzw. drei Monate nach der Operation lagen die Hämoglobinwerte der Gruppe I mit $12,7 \pm 0,3$ g % bzw. $12,4 \pm 0,4$ g % unter der unteren Normgrenze, ebenso mit $12,0 \pm 1,3$ g % der Drei-Monatswert der Gruppe III. Alle anderen Werte dieses Parameters lagen im Normalbereich von 13,0 - 18,0 g % (22).

- Gruppe I : Das Hämoglobin-Minimum der Gruppe I lag drei Monate post operationem bei $12,4 \pm 0,4$ g %, nach 60 Monaten war das Hämoglobin wieder auf $15,0 \pm 0,4$ g % angestiegen.
- Gruppe II : Das Hämoglobin dieser Gruppe sank von einem präoperativen Wert von $15,3 \pm 0,6$ g % auf $13,4 \pm 0,5$ g % eine Woche nach der Operation und war 60 Monate später wieder auf $15,7 \pm 0,4$ g % angestiegen.
- Gruppe III : Hier sank der Hämoglobinwert von $15,3 \pm 0,3$ g % präoperativ auf $12,0 \pm 1,3$ g % drei Monate nach der Operation. 24 Monate postoperativ war ein Anstieg auf $16,3 \pm 0,6$ g % zu verzeichnen. Nach 60 Monaten hatte sich das Hämoglobin bei $15,3 \pm 1,4$ g % eingependelt.

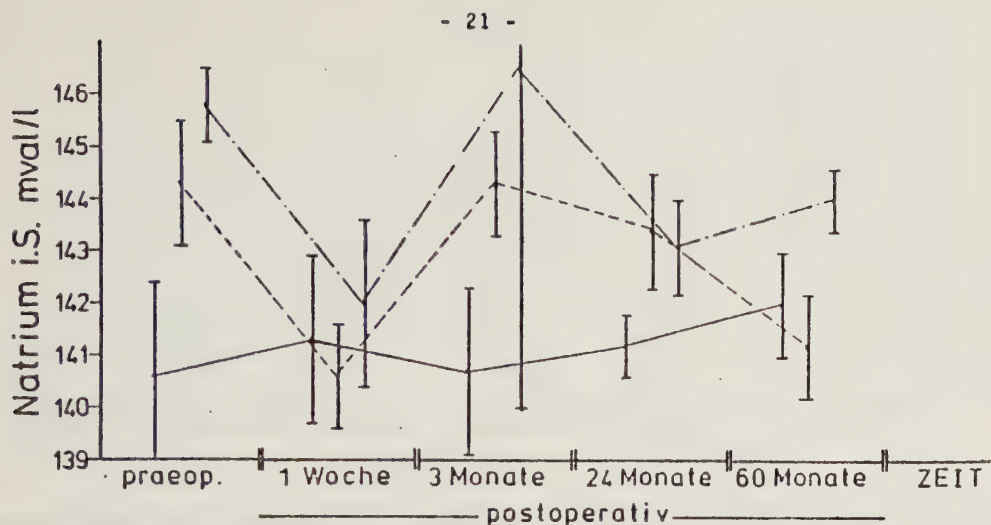


Abb. 7: Flow-Sheet des Natrium Über einen 60-monatigen Beobachtungszeitraum.

Natrium i. S.: (vgl. Abb. 7)

Der Normalbereich von 135,0 - 150,0 mval/l (22) wurde in allen Gruppen zu keinem Zeitpunkt über- oder unterschritten.

Gruppe I : Die Werte der Gruppe I bewegten sich in dem engen Bereich von $140,6 \pm 1,8$ mval/l bis $142,0 \pm 1,0$ mval/l.

Gruppe II : Der Maximalwert lag präoperativ und drei Monate postoperativ bei jeweils $144,3 \pm 1,0$ mval/l, während der Minimalwert von $140,6 \pm 1,0$ mval/l eine Woche nach der Operation zu registrieren war.

Gruppe III : Einem präoperativen Wert von $145,8 \pm 0,7$ mval/l folgte ein Abfall auf $142,0 \pm 1,6$ mval/l eine Woche nach der Operation, sowie ein erneuter Anstieg auf $146,5 \pm 6,5$ mval/l drei Monate später. Nach 60 Monaten lag der Wert bei $144,0 \pm 0,6$ mval/l.

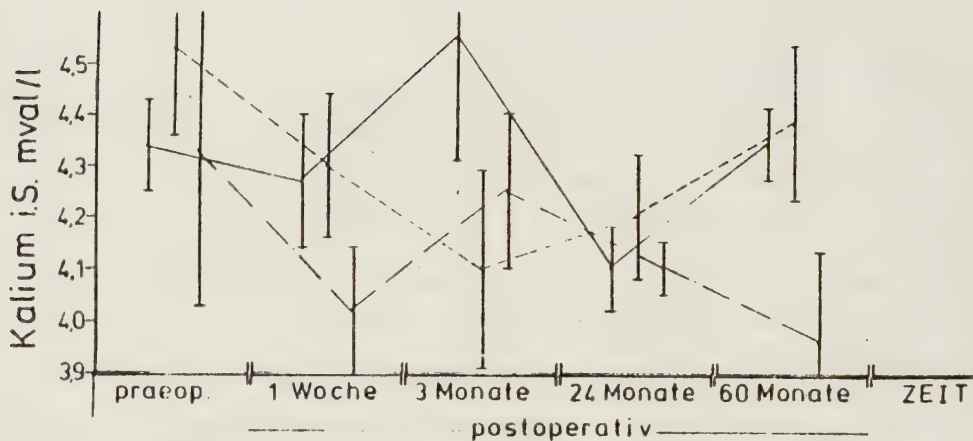


Abb. 8: Flow-Sheet des Kalium i. S. über einen 60-monatigen Beobachtungszeitraum.

Kalium i. S.: (vgl. Abb. 8)

Die Werte für das Kalium i. S. schwankten bei allen Gruppen im gesamten Beobachtungszeitraum innerhalb des Normbereichs von 3,8 - 5,0 mval/l (22). Die Minimal- bzw. Maximalwerte lagen bei allen drei Gruppen zu verschiedenen Zeitpunkten.

Gruppe I : Einem präoperativen Wert von $4,34 \pm 0,09$ mval/l folgte drei Monate postoperativ nach einem Anstieg auf $4,55 \pm 0,24$ mval/l ein Abfall 24 Monate postoperativ auf $4,1 \pm 0,08$ mval/l. 60 Monate postoperativ lag der Kaliumwert bei $4,34 \pm 0,07$ mval/l.

Gruppe II : Der Maximalwert lag hier präoperativ bei $4,53 \pm 0,17$ mval/l, der Minimalwert drei Monate postoperativ bei $4,1 \pm 0,19$ mval/l. 60 Monate postoperativ war der Wert wieder auf $4,38 \pm 0,15$ mval/l angestiegen.

Gruppe III : Auch hier lag der Maximalwert bereits präoperativ bei $4,33 \pm 0,3$ mval/l, während 60 Monate nach der Operation mit $3,95 \pm 0,17$ mval/l der niedrigste Wert errechnet wurde.

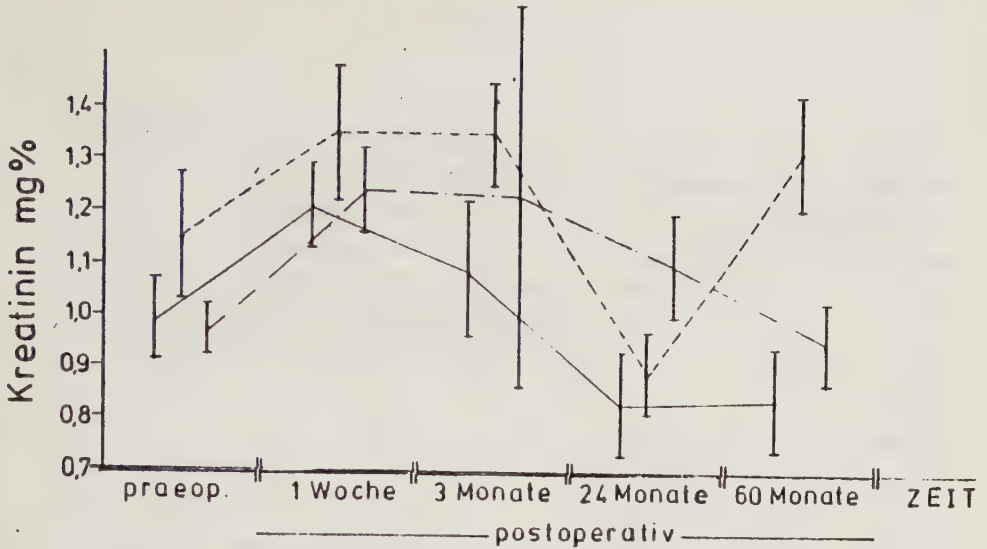


Abb. 9: Flow-Sheet des Kreatinin über einen 60-monatigen Beobachtungszeitraum.

Kreatinin: (vgl. Abb. 9)

Die Normgrenze von 0,4 - 1,2 mg % (22) wurde nur in der Gruppe II zu drei postoperativen Zeitpunkten überschritten; alle anderen Werte lagen im Normbereich.

Gruppe I : Einem vorübergehenden Anstieg eine Woche post operationem auf $1,21 \pm 0,08$ mg % folgte ein Abfall des Kreatinin 60 Monate später auf $0,84 \pm 0,1$ mg %.

Gruppe II : Eine Woche und drei Monate postoperativ erfolgte ein Anstieg über die Normgrenze auf $1,35 \pm 0,1$ mg %; nach einer zeitweiligen Normalisierung mit $0,89 \pm 0,08$ mg % 24 Monate nach der Operation stieg das Kreatinin 60 Monate später wieder auf $1,32 \pm 0,11$ mg % an.

Gruppe III : Einem Anstieg der Kreatininwerte auf $1,24 \pm 0,08$ mg % eine Woche postoperativ folgte ein kontinuierlicher Abfall bis auf $0,95 \pm 0,08$ mg % 60 Monate nach der Operation.

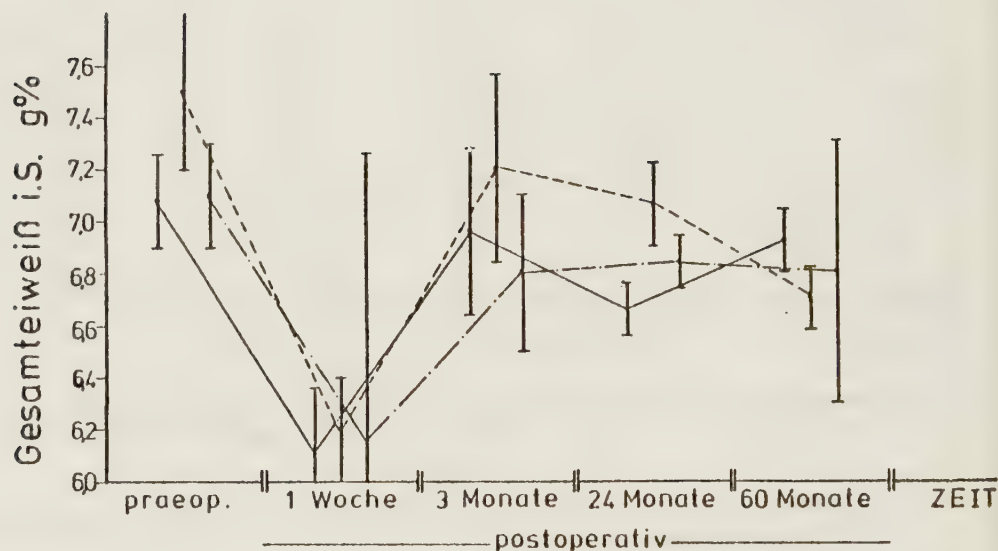


Abb. 10: Flow-Sheet des Gesamteiweiß i. S. über einen 60-monatigen Beobachtungszeitraum.

Gesamteiweiß i. S.: (vgl. Abb. 10)

Eine Woche nach der Operation kam es bei allen drei Gruppen zu einem Minimalwert, der den Normbereich von 6,5 - 8,0 g % (22) unterschritt. Alle anderen Werte dieses Parameters lagen im Normbereich.

Gruppe I : Dem präoperativen Ausgangswert von $7,08 \pm 0,18$ g % folgte nach dem niedrigsten Wert von $6,12 \pm 0,24$ g % eine Woche postoperativ ein Anstieg, der 60 Monate nach der Operation wieder $6,91 \pm 0,12$ g % erreicht hatte.

Gruppe II : Dem präoperativen Höchstwert von $7,5 \pm 0,3$ g % folgte eine Woche postoperativ mit $6,2 \pm 0,2$ g % der niedrigste Wert des Beobachtungszeitraums. Nach einem vorübergehenden Wiederanstieg auf $7,2 \pm 0,35$ g % drei Monate nach der Operation fiel das Gesamteiweiß i. S. 60 Monate post operationem wieder auf $6,7 \pm 0,12$ g %.

Gruppe III : Auch hier konnte präoperativ mit $7,1 \pm 0,2$ g % der höchste Wert beobachtet werden. Auf den Minimalwert von $6,15 \pm 1,1$ g % folgte ein Anstieg des Gesamtelweiß 1. S. auf $6,8 \pm 0,3$ g %, der bis zum Ende des 60-monatigen postoperativen Beobachtungszeitraumes konstant blieb.

Renin-Angiotensin II-Bestimmung

In der Gruppe I lagen die Mittelwerte der Plasma-Renin-Aktivität für 9 Patienten nach Ruhe bei $2,92 \pm 1,27$ ng/ml Plasma x h, nach Orthostase bei $3,58 \pm 1,61$ ng/ml Plasma x h, in der Gruppe II für 10 Patienten unter gleichen Bedingungen bei $3,40 \pm 1,61$ ng/ml Plasma x h bzw. $4,53 \pm 2,62$ ng/ml Plasma x h und in der Gruppe III für 5 Patienten bei $2,76 \pm 1,45$ ng/ml Plasma x h bzw. $3,45 \pm 1,60$ ng/ml Plasma x h.

Die unter gleichen Voraussetzungen bestimmte Angiotensin II-Konzentration betrug in der Gruppe I für 4 Patienten nach Ruhe $30,73 \pm 13,32$ pg/ml Plasma, nach Orthostase $42,72 \pm 18,42$ pg/ml Plasma, in der Gruppe II für 5 Patienten $11,07 \pm 3,53$ pg/ml Plasma nach Ruhe und nach Orthostase $13,33 \pm 3,19$ pg/ml Plasma. Die Werte für die Gruppe III für 4 Patienten betrugen nach Ruhe $16,62 \pm 6,78$ pg/ml Plasma und nach Orthostase $32,37 \pm 19,83$ pg/ml Plasma.

Das Verhalten dieser beiden Enzymwerte unter Berücksichtigung des Mittelwertes sowie der Standardabweichung geht aus den Abb. 11 und 12 hervor. Die Plasma - Renin - Aktivität im peripheren Venenblut wurde durch die Orthostase im Vergleich zu den in Ruhelage bestimmten Werten in der Gruppe I um 22,6 %, in der Gruppe II um 33,2 % und in der Gruppe III um 25,0 % gesteigert. Unter den gleichen Bedingungen stieg die Angiotensin II - Konzentration in der Gruppe I um 39 %, in der Gruppe II um 20,4 % und in der Gruppe III um 94,7 %.

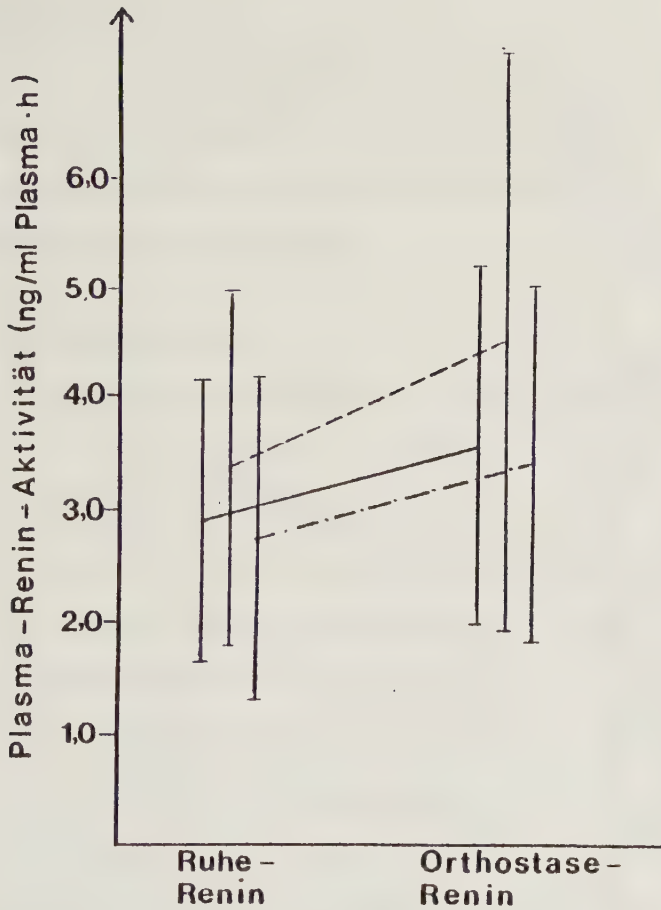


Abb. 11: Plasma - Renin - Aktivität der drei Blutdruckgruppen im peripheren Venenblut nach Ruhe und Orthostase unter Angabe des Mittelwertes und der Standardabweichung.

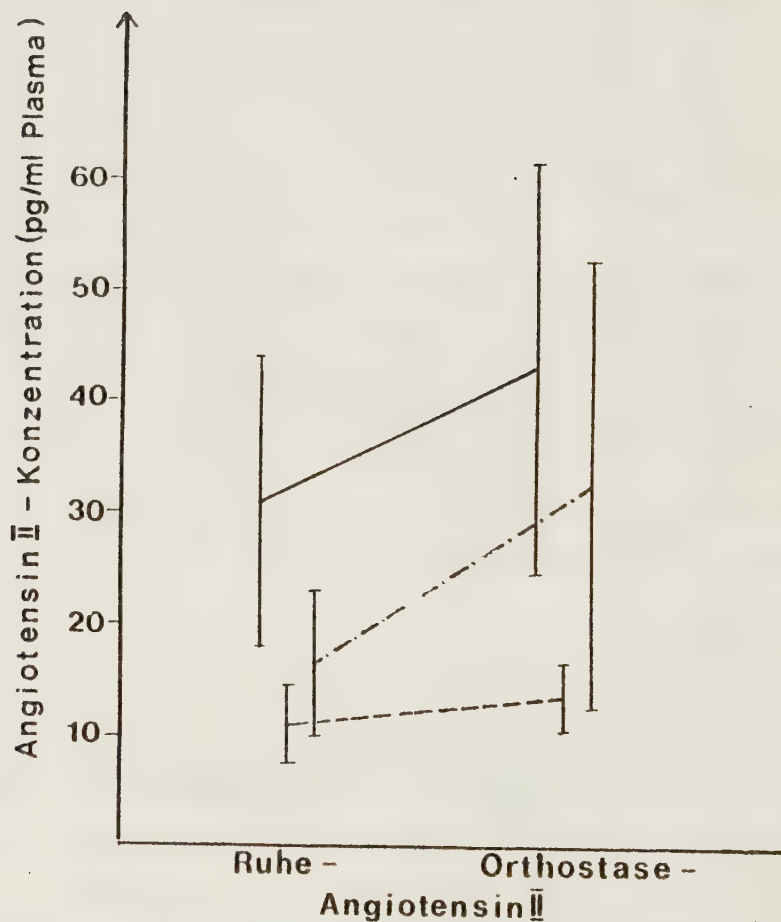


Abb. 12: Angiotensin II - Konzentration der drei Blutdruckgruppen im peripheren Venenblut nach Ruhe und nach Orthostase unter Angabe des Mittelwertes und der Standardabweichung.

Urinbefunde:

Die Beurteilung der Harnsedimente im Hinblick auf einen entzündlichen Prozeß der ableitenden Harnwege verlief bei allen Patienten negativ. Insbesondere war die Anzahl der Leukozyten sowie der Bakterien ohne pathologische Bedeutung.

Radiologische Befunde:

Die bei der Nachuntersuchung veranlaßten röntgenologischen Kontrollen ergaben bei insgesamt 10 Patienten pathologische Veränderungen.

Bei drei Patienten fand sich eine Pyelonephritis der operierten Seite, bei zwei Patienten eine beidseitige Pyelonephritis, bei einem Patienten hatte sich ein Rezidivstein gebildet, wobei es bereits zu pyelonephritischen Veränderungen der zugehörigen Kelche gekommen war; drei Patienten wiesen einen Rezidivstein ohne pyelonephritische Begleitreaktion auf, bei einem Patienten fand sich radiologisch eine Abflußbehinderung auf beiden Seiten mit dazugehöriger verzögerter Ausscheidung des Kontrastmittels.

Die Aufteilung dieser pathologischen Röntgenbefunde auf die drei Blutdruckgruppen geht aus Tab. 3 hervor.

	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III
Pyelonephritis bds.	2		
Pyelonephritis der op. Seite		2	1
Rez. Kelchstein ohne Pyelonephritis		1	2
Rezidivstein mit Pye- lonephritis	1		
Abflußbehinderung bds.	1		

Tab. 3: postoperative pathologische Röntgenbefunde der Niere
bei 10 Patienten

4. DISKUSSION

Bei der Suche nach den Ursachen einer postoperativen Hochdruckentwicklung nach Nierenteilresektion stand eine Verlaufsbetrachtung der in Kapitel 3 beschriebenen laborchemischen Parameter im Vordergrund. Sie sollten zusammen mit der bei der Untersuchung erhobenen Anamnese die Frage nach dem Vorliegen einer renalen bzw. extrarenalen Hochdruckursache klären.

Unter den renalen Hochdruckfaktoren waren solche besonders zu beachten, die in unmittelbarem Zusammenhang mit der Operation stehen.

Dazu gehören neben anderen eine unkontrolliert lange Abklemmung des Nierenstiels, die operative Nahttechnik und die Fixation der Restniere (vgl. 4.2.)

Es scheint aber sinnvoll, der Betrachtung dieser operationstechnischen Zusammenhänge die Beurteilung der routinemäßigen Laboruntersuchungen voranzustellen:

Erythrozyten i. S., Hämoglobin, Hämatokrit (vgl. Abb. 4 - 6)

Diese drei Parameter wurden bestimmt, um eine bereits bestehende oder sich entwickelnde Polyglobulie, wie sie z. B. als Begleiterscheinung bei einer chronisch asthmoiden Emphysebronchitis oder bei einem chronischen Lungenemphysem auftritt, als mögliche Ursache einer postoperativen Hochdruckentstehung auszuschließen. Der Verlauf dieser Parameter, deren Werte zu keinem Zeitpunkt die obere Normgrenze überschritten, spricht nicht für das ätiologische Wirksamwerden einer Polyglobulie als Hochdruckursache. Auch die Kurvenverläufe wiesen keine so großen Unterschiede zwischen den einzelnen Blutdruckgruppen auf, daß sich daraus eine befriedigende Antwort auf das unterschiedliche Blutdruckverhalten geben ließe.

Natrium i. S. (vgl. Abb. 7)

Durch die Bestimmung des Natrium i. S. sollte eine Hypernatriämie ausgeschlossen werden, wie sie z. B. im Rahmen eines endokrin bedingten Hochdrucks auftreten kann,

wenn parallel zur Angiotensin II - Freisetzung durch Stimulation der Aldosteronproduktion in der Nebennierenrinde die Rückresorption von Natrium und Wasser gefördert wird, andererseits durch den gleichen Mechanismus die Ausscheidung von Kalium im distalen Tubulus gefördert wird, was klinisch zum Bild einer Hypokaliämie führt.

Die Werte für das Natrium i. S. bewegten sich über den gesamten Beobachtungszeitraum hin bei allen drei Gruppen im Normbereich. Damit scheint hier sein Einfluß auf das Blutdruckverhalten nicht ausschlaggebend zu sein.

Kalium i. S. (vgl. Abb. 8)

Der Wert der Gruppe III nach 60-monatiger postoperativer Verlaufszeit lag im unteren Normbereich. Ob dies als Folge einer Stimulierung des Renin-Angiotensin-Mechanismus, der über eine vermehrte Aldosteronproduktion in der Nebennierenrinde zu einer Hypokaliämie führen kann, anzusehen ist, läßt sich nicht mit Sicherheit sagen, da die Bestimmung der Plasma-Renin-Aktivität und der Angiotensin II - Konzentration im Plasma nicht bei allen Patienten durchgeführt werden konnte. Die divergente Entwicklung der Kaliumwerte in den Gruppen I und II einerseits und der Gruppe III andererseits könnte mit der unterschiedlichen Dauer des bestehenden Hochdrucks erklärt werden.

Kreatinin i. S. (vgl. Abb. 9)

Nur zwei Werte der Gruppe II (1 Woche und 60 Monate postoperativ) lagen mit 1,35 mg % bzw. 1,32 mg % über ^{1,00 mg %} der

oberen Normgrenze von 1,2 mg %. Dies könnte Ausdruck einer geringgradig eingeschränkten Nierenfunktion sein; zur Bestätigung dieser Vermutung fehlen aber entsprechende Untersuchungen wie z. B. Clearance-Bestimmungen.

Verantwortlich für den eine Woche nach der Operation bei allen Gruppen registrierten Maximalwert des Kreatinins dürfte der postoperative Stress im Sinne einer Erholungs- und Konsolidierungsphase des betroffenen Nierengewebes sein.

Gesamteiweiß i. S. (vgl. Abb. 10)

Das bei allen drei Gruppen beobachtete Absinken des Gesamteiweißes unter die Normgrenze eine Woche post operationem könnte durch eine entsprechende Proteinurie als Ausdruck der vorübergehend geschädigten Nierenfunktion bedingt gewesen sein. Da alle anderen Werte dieses Parameters im Normbereich lagen, scheint es gerechtfertigt, Krankheiten, die mit einer Hypoproteinämie bzw. einer Proteinurie einhergehen, als mögliche Hochdruckursachen auszuschließen.

Renin-Angiotensin II-Bestimmung (vgl. Abb. 11 und 12)

Die Bedeutung des Renin-Angiotensin-Mechanismus bei der Entstehung des Hochdrucks wird von SARRE (28) dahingehend eingeschränkt, daß dieser Mechanismus nur beim akuten, nicht aber beim chronischen und nur beim renalen, nicht aber beim extra-renalen Hochdruck eine Rolle spielt. Demzufolge geht die Entstehung eines akuten renalen Hochdrucks, wie er sich z. B.

nach einer zu lange dauernden Ischämie, durch Zurücklassen funktionsuntüchtigen Nierengewebes oder durch Abknicken des Harnleiters nach unterlassener Nephropexie entwickeln kann, mit einer Erhöhung der Renin-Angiotensin II-Werte im Nierenvenen- bzw. peripheren Blut einher. Zur Lokalisationsdiagnostik wird die seitengesetzte Bestimmung dieser Enzyme im Nierenvenenblut herangezogen. Bei der vorliegenden Untersuchung genügte zur Unterscheidung eines renalen von einem extrarenalen Hochdruck die Bestimmung der Renin-Angiotensin-II-Werte im peripheren Venenblut. Damit sollte auch die Frage beantwortet werden, ob das unterschiedliche Blutdruckverhalten der einzelnen Gruppen seinen Ausdruck auch in voneinander abweichenden Renin-Angiotensin II-Werten findet.

Nach den bisherigen Erfahrungswerten, die aus den angewandten Bestimmungsmethoden resultieren, ist bei keinem der untersuchten Patienten weder die Plasma-Renin-Aktivität nach Ruhe noch nach Stimulation durch Orthostase ausreichend hoch, um hieraus auf einen endokrin induzierten Hochdruck zu schließen. Dies gilt in gleicher Weise für die Angiotensin II-Konzentration nach Ruhe und nach Orthostase.

Ein Vergleich der Mittelwerte der drei Gruppen ergab keine Hinweise darauf, daß die postoperative Hochdruckentwicklung in der Gruppe II im Sinne einer endokrin bedingten renalen Hypertension zu deuten sei.

Vergleiche mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen ließen sich nicht anstellen, da die Bestimmungsmethoden zwar im Grundsätzlichen auf die von BOUCHER et al (9) 1964 angegebene Methode zurückgehend von den einzelnen Autoren (12, 15, 42) so stark modifiziert waren, daß weder einheitliche Meßmethoden noch einheitliche Maßeinheiten dem Vergleich zugrunde gelegt werden konnten. In der bis 1973 aufgearbeiteten Literatur, die sich mit postoperativen Komplikationen nach Nierenteilresektion befaßt, wurde eine Renin-Angiotensin-Bestimmung bei der Diagnostik der Hochdruckentstehung nicht durchgeführt. Die oben erwähnten Arbeiten gehen von gesicherten renalen Hypertonieformen aus oder, wie die von ENDRES et al. (12), von Patienten mit dem begründeten Verdacht auf eine renale Hypertonie. Das steht im Gegensatz zur Fragestellung der eigenen Untersuchung, die mit der Renin-Angiotensin II-Bestimmung eine renale Hypertonie ausschließen wollte.

Urinuntersuchung

Die angefertigten Harnsedimente ergaben insgesamt keinen Hinweis darauf, daß eine entzündliche Nierenerkrankung oder vergleichbare Nierenschädigung verantwortlich für das unterschiedliche Blutdruckverhalten der drei Gruppen sein könnte.

Radiologische Untersuchungen

Die i. v. Urogramme, auf denen pathologische Veränderungen des Nierenbeckenkelchsystems nachweisbar waren,

verteilten sich nahezu gleichmäßig auf die drei Gruppen. Bemerkenswert hierbei scheint, daß diese z. T. ausgeprägten Veränderungen klinisch in Bezug auf den Blutdruck wie in der Gruppe I ohne Korrelat blieben, andererseits wie in der Gruppe II zu Blutdruckerhöhungen bei den betroffenen Patienten führten. NÜSKE und BREITWIESER (21) sowie RAUCHENWALD (26) machen die persistierende Pyelonephritis oder Steinneubildungen verantwortlich für die postoperative Hypertonieentwicklung. Wenn man voraussetzt, daß die radiologisch nachgewiesenen Veränderungen der Nieren bei den drei Fällen in der Gruppe II nicht auf eine Unterlassung bei der Operation zurückzuführen sind, sondern, daß es sich hierbei um Reinfektionen im Rahmen einer chronischen Pyelonephritis handelt, wird man das Auftreten einer postoperativen Hypertonie in diesen Fällen nicht der Operation anlasten können.

Operationsverfahren

Die Ursache für das Entstehen einer postoperativen Hypertonie ist nicht nur bei Krankheiten, die sich in veränderten Laborwerten dokumentieren, sondern auch in einer Reihe operationstechnischer Details zu suchen, bei deren Mißachtung durchaus eine Hypertonie induziert werden kann.

Bevor auf einige andere Operationsverfahren der Nierenpolresektion eingegangen wird, soll das eigene operative Vorgehen am Beispiel eines Operationsberichtes erklärt werden:

Interkostalschnitt im 11. ICR, Abschieben der Pleura und Durchtrennung des lateralen Zwerchfellschenkels. Abschieben der Fettkapsel des Peritoneums nach medial. Eröffnen der Fettkapsel hinten. Teils stumpfe, teils scharfe Freipräparation der Niere. Erhaltung eines dünnen Gefäßes zum oberen Pol. Freipräparation und Anschlingen des oberen Ureters. Darstellung der Gefäße am Nierenstiel. Inzision der fibrösen Kapsel am unteren Pol und stumpfes Abziehen derselben. Anlegen der Nierenstielklemme und steile, keilförmige Exzision des unteren Nierenpols unter Mitnahme der beiden Steine. Eine Naht fortlaufend am Nierenbeckenkelch, typische Parenchym-Z-Nähte. Warme Ischämiezeit acht Minuten. Einknüpfen eines Sorbazelstreifens in die Naht. Blutstillungskontrolle. Langdrainage am unteren Nierenpol. Redondrainage am oberen Nierenpol, Kapselnaht, Schichtweiser Bauchdeckenverschluß, Verband.

Dieses Operationsvorgehen deckt sich im Wesentlichen mit der von THELEN und KUHLO (36) und RAUCHENWALD (24) angegebenen Technik einer keilförmigen Exzision des betroffenen Nierengewebes unter zeitlich kontrollierter Abklemmung des Nierenstiels mit einer weichen Klemme.

In der Frage der kontrollierten Abklemmung des Nierenstiels nennt LUTZEYER (18) eine Toleranzzeit von 30 bis 45 Minuten, innerhalb der nicht mit morphologischen oder funktionellen Schädigungen des passager ischämischen Nierengewebes zu rechnen sei.

Bei Ischämiezeiten über 30 Minuten empfiehlt LUTZEYER ein intermittierendes Öffnen der Nierenstielklemme mit der Absicht, eine ausreichende Blutversorgung des nachgeschalteten Nierengewebes zu gewährleisten.

Die Ischämiezeit betrug bei den Patienten der vorliegenden Untersuchung maximal 23 Minuten, im Durchschnitt 10 - 12 Minuten, so daß die o. a. Toleranzzeit in keinem Fall überschritten wurde. Es scheint daher gerechtfertigt, diesen Risikofaktor als mögliche Ursache einer postoperativen Hypertonieentwicklung auszuschließen.

Als einer der ersten hat sich SEMB (29) 1956 mit der Nierenteilresektion befaßt. Er bezeichnete sein Operationsverfahren als "dissection technique", d. h. eine Methode, die sich streng an die anatomischen Strukturen der Niere hielt und ein schrittweises Vorgehen erforderte. Da der Zeitaufwand für diese Operationstechnik im Vergleich zu neueren sehr hoch war und hinsichtlich des Spätresultates keine entscheidenden Vorteile mit sich brachte, ist sie heute weitgehend verlassen worden.

MURPHY und BEST (20) stellten 1957 in einer Operationslehre die Transversalresektion des Nierenpols der Keilresektion (wedge type resection) gegenüber. Als Nachteile der Keilresektion wurden häufige Parenchymnekrosen beschrieben, die ihrerseits wieder sekundäre Blutungen und Urinfisteln zur Folge gehabt hätten. Demgegenüber wurden als Vorteile der Transversalresektion die raschere Heilungstendenz und die

minimale Nekroseneigung genannt.

Im gleichen Sinne wie MURPHY und BEST (20) äußerte sich BATTKE (3), der der transversalen Resektion den Vorzug vor der Keilresektion gab. Den besonderen Vorteil dieser Methode sieht BATTKE in der offenen Blutstillung, der parenchymatösen Kapselinterposition und der Kapselnaht. Auf der anderen Seite bestehe die Gefahr bei der Keilresektion darin, daß durch zu großzügig gesetzte Nähte zu viel Gewebe erfaßt würde und damit Infarkte und Gefäßdrosselungen ausgelöst würden, die ihrerseits wieder Ursache für einen Hochdruck sein könnten.

Nicht so sehr als Nachteil der einen oder anderen Operationsmethode, sondern vielmehr als operationstechnisches Problem allgemeiner Art sah BOEMINGHAUS, H. (8), die Gefahr, daß bei Abklemmung der zum Pol ziehenden Gefäße durch ungenügende Darstellung des Gefäßverlaufs Parenchymbezirke, die zentralwärts der Resektionsstelle liegen, ebenfalls auf Dauer von der Blutzirkulation abgeschnitten werden und dann, da ihre Ischämie nicht ohne weiteres sichtbar ist, nicht mitreseziert werden.

In ähnlicher Weise äußerte sich SIGEL (32), der darauf hinwies, daß mit den lokalisierten Infarkten oder Gefäßdrosselungen, die jede partielle Nephrektomie in der Resektionszone verursache, eine gewisse Hypertoniepotenz solcher Operationen in Kauf genommen werden müsse.

Die nahtbedingten örtlichen Ischämiebezirke seien aber nicht verantwortlich zu machen für das Entstehen einer konstanten postoperativen Hypertonie (21). Auch THELEN (38) konnte einen bei sechs Patienten festgestellten postoperativ entstandenen Hochdruck nach einer längeren Beobachtungszeit nicht mehr mit ausreichender Sicherheit objektivieren und sah als Ursache für diesen nur vorübergehend bestehenden Hypertonus die Narbenbildung nach der Resektion an.

Aus der heutigen Sicht muß gesagt werden, daß sich die schon 1953 von ALKEN (2) beschriebene Keilresektion des erkrankten Nierenparenchyms aufgrund ihrer häufigen Anwendung und ihrer operationstechnischen Vorteile nach einer gewissen abwartenden Haltung zur Methode der Wahl entwickelt hat.

STEWART (35), THELEN (38), AKKILIC (1), RAUCHENWALD (27) und andere haben mehrfach über ihre positiven Ergebnisse bei der Keilresektion der Niere berichtet. Im Vergleich zur transversalen Resektion wurden die geringere Menge des zu resezierenden Parenchyms, die bessere Nahttechnik und die saubere Wundversorgung neben anderen Vorteilen hervorgehoben.

Wie zu Beginn dieses Abschnitts erwähnt, wurde auch bei den hier zur Diskussion stehenden Patienten in der Mehrzahl der Fälle eine Keilresektion durchgeführt.

Retrospektiv ließen sich keine operationstechnischen Versäumnisse mehr feststellen, denen die Gefahr einer Hochdruckinduzierung angelastet werden kann; auszuschließen sind diese jedoch nicht.

Klassifizierung des Blutdruckverhaltens

Eine Klassifizierung von Patienten nach ihrem Blutdruckverhalten, wie es in der vorliegenden Arbeit mit der Einteilung in drei Blutdruckgruppen geschehen ist, setzt voraus, daß ein Grenzbereich bzw. ein Grenzwert definiert ist, demzufolge ein Blutdruck als normoton bzw. als hyperten bezeichnet werden kann.

Nach den Empfehlungen der World Health Organization (33) gilt für den systolischen Blutdruck 140 mm Hg, für den diastolischen Blutdruck 90 mm Hg als oberer Grenzwert. Ein Blutdruck von mehr als 140/90 mm Hg gilt folglich als erhöht. Nach WERNING (43) schließt sich diesem oberen Grenzwert des Normbereiches ein Grenzbereich zwischen Normo- und Hypertonie an, der bis zu einem Wert von 160/95 mm Hg reicht. In diesem Bereich der Grenzwerthypertonie sind Patienten zu finden, deren Blutdruck vor allem nach physischen und psychischen Stimuli hypertone Werte aufweist.

Der WHO-Bericht läßt aber eine Frage von grundsätzlicher Bedeutung offen: wird der diastolische Druck durch das Leiserwerden oder erst durch das völlige Verschwinden der KOROTKOFF-Geräusche charakterisiert? Dieses Problem wird in Form einer Empfehlung von der American Heart Association dahingehend entschieden, daß das Verschwinden der KOROTKOFF-Geräusche als Maß für den diastolischen Blutdruck anzusehen ist.

Die Blutdruckmessungen der hier untersuchten Patienten richten sich in Bezug auf den diastolischen Druck nach der Empfehlung der Amer. Heart Ass., berücksichtigen jedoch in ihrer Einteilung in die verschiedenen Blutdruckgruppen nicht die ebenfalls von der Amer. Heart Ass. empfohlene Staffelung des Blutdrucks nach Altersgruppen und auch nicht den von WERNING (43) angegebenen Bereich der Grenzwert-hypertonie. Die Altersstaffelung des Blutdrucks ist aus der nachstehenden Tab. 3 zu ersehen.

<u>Normalwerte</u>	<u>Blutdruck in mm Hg</u>	
für	systolisch	diastolisch
Neugeborene	60	40
1 Jahr	80	50
10 Jahre	100	50
16 Jahre	100 - 135	60 - 80
20 Jahre	105 - 140	60 - 90
30 Jahre	110 - 145	70 - 90
40 Jahre	110 - 150	70 - 95
50 Jahre	115 - 160	70 - 100
60 Jahre	115 - 170	70 - 100

Tab. 3: Systolische und diastolische Blutdruckbereiche,
nach Altersgruppen gestaffelt.
Aus (33), S. 773

Unter diesen Gesichtspunkten lassen sich die Patienten der einzelnen Gruppen folgendermaßen charakterisieren:

Gruppe I bleibt unverändert, da sich in dieser Gruppe keine Patienten mit Hypertonie befinden.

Aus der Gruppe II können von den 12 Patienten, bei denen sich nach der Operation in einer bis zu 60-monatigen Beobachtungszeit ein Hochdruck entwickelt hat, 6 Patienten herausgenommen werden, deren Blutdruckwerte ihrem Alter entsprechend unter die oben angegebene Empfehlung fallen.

Von den verbleibenden 6 Patienten kann eine Patientin mit einem RR von 155/95 mm Hg der Grenzwerthypertonie nach WERNING (43) zugeordnet werden. Wie in Kap. 4.1. beschrieben, fand sich bei zwei Patienten der Gruppe II röntgenologisch eine persistierende Pyelonephritis, die nach NÜSKE und BREITWIESER (21), RAUCHENWALD (26) und anderen als Ursache für eine Hochdruckinduzierung angesehen werden muß. Nach Berücksichtigung dieser beiden Fälle reduziert sich die Zahl der Patienten, bei denen die Suche nach einer Hochdruckursache erfolglos blieb, auf drei. Bei diesen drei Patienten konnte eine Altershypertonie, eine Grenzwerthypertonie sowie anamnestisch eine internistische Hochdruckursache ausgeschlossen werden. Davon wies ein Patient bei der Nachuntersuchung 3 Monate postoperativ einen Blutdruck von 145/110 mm Hg auf, bei den beiden anderen Patienten war der Blutdruck nach einer 60-monatigen Beobachtungszeit auf 160/110 mm Hg bzw. 165/110 mm Hg angestiegen.

In der Gruppe III verringert sich die Zahl der Patienten, die auch in der postoperativen Beobachtungszeit ständig hypertone Blutdruckwerte aufwiesen, nach Berücksichtigung der Altershypertonien von 11 auf 9, sowie nach Anrechnung der Grenzwerthypertonie noch einmal um einen Patienten auf 8. In dieser Gruppe ist ferner bemerkenswert, daß es bei drei Patienten am Ende der Beobachtungszeit zu einer

Senkung des systolischen Blutdrucks von durchschnittlich 40 mm Hg gekommen war, während der erhöhte diastolische Blutdruck nahezu konstant blieb. Nur bei einem Patienten war es zu einer deutlichen Blutdrucksteigerung von systolisch 30 mm Hg und diastolisch 50 mm Hg gekommen.

Zum Vergleich seien die Ergebnisse anderer Autoren den eigenen gegenübergestellt (Tab. 4):

Autor und Jahr der Veröffentlich.	Nachunters. Patienten	Postoperative Hypertonie	in %	davon Pat. mit Pyelo- nephritis und/oder Altershypertonie	ungeklärte Hypertonien
THELEN u. KUHLO 1959	33	6	18,2	n i c h t b e r ü c k s i c h t i g t	
AKKILIC 1965	48	1	2,0	n i c h t b e r ü c k s i c h t i g t	
BLUMENSTEIN 1967	59	9	15,3	4	5 = 8,0 %
BATKE 1970	109	13	11,9	5	8 = 7,3 %
NÖSKE u. BREIT- WIESER 1971	66	13	19,7	8	5 = 7,3 %
RAUCHENWALD 1973	121	31	25,6	keine zahlenmäßige Aufschlüsselung; aber ein wesentlicher Anteil von Pyelonephritis- Patienten und Altershypertonikern	
WAND 1973	90	3	3,3	3	0 %
eigene Untersuchung	49	12	24,5	2 Pyelonephritis (24 bzw. 27 Mon. post. op.) 6 Altershypertoniker 3 = 6,1 % 1 Grenzwerthypertonie	

Tab. 4:

5. SCHLUSSFOLGERUNG

Nach Nierenteilresektion kommt es sowohl zu postoperativen Blutdruckerhöhungen bei präoperativ normotonen Patienten, als auch zu deutlichen Blutdrucksenkungen bei präoperativ hypertonen Patienten.

Von Bedeutung sind hierbei die Blutdruckerhöhungen, die ein faßbares morphologisches Substrat (hier persistierende Pyelonephritis) haben, sowie die ungeklärten Hypertonieentwicklungen. Beide sind, solange keine andere Ursache nachgewiesen werden kann, auf eine ungenügende Operationstechnik zurückzuführen. Forderungen an die Operationstechnik bestehen darin,

- 1.) mit ausreichender Sicherheit im Gesunden zu resezieren, um ein Aufflammen eines entzündlichen Prozesses zu verhindern,
- 2.) die Nierenstielklemme nur unter zeitlicher Kontrolle einzusetzen, um a) den gefäßführenden Stiel nicht durch zu lange Kompression zu gefährden, b) fortdauernde Ischämiebezirke im an sich gesunden Nierenparenchym zu verhindern,
- 3.) das Nierenparenchym schonend zu nähen, um Mikroinfarkte zu verhindern, auch wenn sie nur zeitlich begrenzt bestehen und für eine konstante Hypertonie nicht verantwortlich zu machen sind (21),

- 4.) eine sorgfältige Blutstillung zu betreiben, da subkapsuläre Blutungen im Sinne des PAGE-Effektes hypertensiv wirken,
- 5.) die Niere, wenn sie aus dem perirenalen Gewebe herausgelöst wurde, durch Nephropexie zu fixieren, um ein Abknicken des Harnleiters und die nachfolgende Hydro-nephrose bzw. einen Zug am Nierenstiel zu vermeiden.

Neben der Beachtung dieser operationstechnischen Punkte scheint eine frühzeitige postoperative Kontrolle unter sorgfältiger und kontinuierlicher Registrierung des Blutdrucks unerlässlich. Dies beinhaltet auch die Aufklärung des Patienten durch den Arzt.

Nach Berücksichtigung dieser Forderungen läßt sich die Zahl der ungeklärten postoperativen Hochdruckentstehungen sicherlich reduzieren. Die Tatsache, daß sich bei nur drei von 49 nachuntersuchten Patienten postoperativ eine ungeklärte Hypertonie entwickelte und bei vier Patienten eine deutliche postoperative Senkung des präoperativ erhöhten Blutdruckes zu verzeichnen war, läßt den Schluß zu, daß das Problem der postoperativen Hochdruckentwicklung als Komplikation nach Nierenteilresektion insgesamt als gering angesehen werden kann.

6. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wird über Untersuchungen zum postoperativen Blutdruckverhalten nach Nierenteilresektion bei 49 Patienten berichtet, die an der Urologischen Universitätsklinik Mainz operiert wurden. Die Patienten wurden nach ihrem prä- und postoperativen Blutdruckverlauf in drei Gruppen eingeteilt. Bei 12 präoperativ normotonen Patienten entwickelte sich postoperativ eine Hypertonie. Die Abklärung der Hochdruckursache stützte sich auf laborchemische Untersuchungen; hinzu kam die internistische Anamnese. Speziell zum Ausschluß eines renal bedingten Hochdrucks wurde eine Renin-Angiotensin II - Bestimmung durchgeführt. Das hier praktizierte Operationsverfahren führte retrospektiv nicht zu einer Hochdruckinduzierung. Von diesen 12 Patienten waren bei zwei Patienten Veränderungen des Nierenbeckenkelchsystems im Sinne einer chronischen Pyelonephritis radiologisch nachweisbar, sechs Patienten wiesen eine altersgemäße Hypertonie auf, während der Blutdruck eines Patienten der Grenzwerthypertonie zuzurechnen war. Damit besteht bei drei von 49 Patienten eine ungeklärte postoperative Hypertonieentwicklung.

Die hier vorgelegten Ergebnisse zur Frage des Hochdrucks als Komplikation nach Nierenteilresektion weichen von den Untersuchungen anderer Autoren zum gleichen Thema nicht wesentlich ab.

7. LITERATURVERZEICHNIS

1. AKKILIC, M.: Unsere Ergebnisse der partiellen Nephrektomie bei Nierensteinen.
Z. Urol. 58 (1965) S. 841-849
2. ALKEN, C.E.: Indikation, Technik und Ergebnisse der Nierenteilresektion.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 276 (1953) S. 289-301
3. BATTKE, H.: Blutdruckverhalten nach Nierenteilresektion.
Chirurg. 41 (1970) S. 28-30
4. BISCHOFF, P.: Die Polresektion im Rahmen der Hydro-nephroseplastik.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 276 (1953) S. 301-308
5. BISCHOFF, P.: Die plastischen Operationen am Nierenbecken. In: Handbuch der Urologie, hrsg. v. C.E. Alken u.a. Bd 13,1 Berlin 1961, S. 215-296
6. BLUMENSTEIN, R.: Das Verhalten des Blutdrucks nach Nierenteilresektion.
Med. Diss. Halle 1967
6. BOEMINGHAUS, F., W. SCHMITZ: Erfahrungen und Ergebnisse bei der Polresektion der Niere.
Urologe, 11 Ausg. A. (1972) S. 121-124
7. BOEMINGHAUS, H.: Urologie, Bd 1, 4. Aufl. München-Gräfelfing 1971, S. 62-67
8. BOUCHER, R. et al.: New Procedures for Measurement of Human Plasma Angiotensin and Renin Activity Levels.
Canad. Med. Ass. J. 90 (1964) S. 194-201

10. BROSIG, W.: Hochdruck bei einseitigen Nierenerkrankungen.
Bruns' Beitr. klin. Chir. 199 (1959)
S. 94-103
11. EIGLER, F. W.: Pathophysiologie der Niere im Rahmen chirurgischer Erkrankungen.
Stuttgart 1968, (Vorträge aus der praktischen Chirurgie, H. 79)
12. ENDRES, P. et al.: Die Plasmapareninaktivität im peripheren und Nierenvenenblut bei der Diagnostik der renalen Hypertonie.
Schweiz. med. Wschr. 98 (1968) S. 1959-1968
13. FREIENSTEIN, W.: Die Nierenteilresektion.
Med. Diss. Bonn 1969
14. GÜTZEN, F. J.: Klinische Beiträge zum Hochdruck bei einseitigen Nierenerkrankungen.
Z. Urol. 49 (1956) S. 407-413
15. HEINTZ, R., W. LOTZ: Reninaktivität im Plasma bei normalem, erhöhtem und erniedrigtem Blutdruck.
Dtsch. med. Wschr. 91 (1966) S. 1074-1079
16. Arterielle Hypertonie.
Hrsg. v. R. Heintz, u. H. Losse.
Stuttgart 1969
17. KOLLER, S.: Neue graphische Tafeln zur Beurteilung statistischer Zahlen. 4. Aufl.
Darmstadt 1969
18. LUTZEYER, W.: Zur Frage der Nierenstielabklemmung oder der Nierenstielkompression bei Eingriffen am Nierenparenchym.
Urologe, 2 (1963) S. 140-144

19. MAY, F.: Fehler und Mißerfolge bei Eingriffen am Nierenparenchym,
Verhandlungsbericht der Deutschen Gesellschaft für Urologie. 19. Tagung
Köln 1961. Berlin 1962, S. 104-106
20. MURPHY, J. J., R. BEST: The Healing of renal wounds:
I. Partial nephrectomy.
J. Urol. 78 (1957) S. 504-510
21. NÜSKE, H.D.,
P. BREITWIESER: Blutdruckveränderungen nach Nierenpol-
resektionen.
Med. Welt (Stuttgart) N.F.22 (1971)
S. 1478-1480
22. PRELLWITZ, W.: Klinisch-chemische Diagnostik.
Stuttgart 1972.
23. PRYN, W.J.: Blood pressures after nephrectomy and
partial nephrectomy for calculous
disease.
Lancet. (1960,1) S. 675-677
24. RAUCHENWALD, K.: Die Indikation der Nierenteilresektion.
Wien. klin. Wschr. 71 (1959) S.154-157
25. RAUCHENWALD, K.: Nierenresektion und renaler Hochdruck.
Z. Urol. 59 (1966) S. 191-197
26. RAUCHENWALD, K.: Diskussionsbemerkung zu H.Wand:
Die Gefahr der postoperativen Hyper-
tension nach Nierenparenchymresektionen.
Verhandlungsbericht der Deutschen Ge-
sellschaft für Urologie. 23. Tagung
Baden-Baden 1970. Berlin 1971, S. 74

27. RAUCHENWALD, K.,
K. HENNING,
H. URLESBERGER: Nierenresektion - Operationstechnik
und Spätergebnisse.
actuelle urologie, 4 (1973) S. 169-179
28. SARRE, H.: Der Mechanismus des renalen Hochdrucks.
Dtsch. med. Wschr. 86 (1961) S.714-721
29. SEMB, C.: Partial Resection of the Kidney:
anatomical, physiological and clinical
aspects.
Ann. roy. Coll. Surg. Engl. 19 (1956)
S. 137-155
30. SEMB, C., K. HOEG,
A. VOGT: Die Teilresektion der Niere und die
Nierenfunktion.
Urologe 2 (1963) S. 131-140
31. SIEGENTHALER, W.,
U. VERAGUT,
C. WERNING: Blutdruck.
In: Klinische Pathophysiologie-Hrsg.
v. W. Siegenthaler. 2. Aufl. Stuttgart
1972, S. 572-592
32. SIGEL, A.: Die Bedeutung der Angioarchitektur der
Niere für Eingriffe am Nierenparenchym.
Verhandlungsbericht der Deutschen Ge-
sellschaft für Urologie, 19. Tagung
Köln 1961, Berlin 1962, S. 33-38
33. SINGER, P. et. al.: Über die WHO-Empfehlungen zur Klassifi-
zierung der Hypertonie.
Dtsch. Gesundh.-Wes. 24 (1969)
S. 772-775
34. SMITH, D.R.,
J.W. SCHULTÉ,
W.R. SMART: Surgery of the kidney.
In: Urology. Hrsg. v. M.F. Campbell,
J.H. Harrison.
Bd 3. 3. Aufl. Philadelphia 1970,
S. 2143-2239

35. STEWART, H.H.: The Surgery of the kidney in the treatment of renal stone.
Brit. J. Urol. 32, (1960) S. 392-415
36. THELEN, A., W. KUHLÖ: Erfahrungen mit der Polresektion in der Behandlung der Nierensteinkrankheit.
Z. Urol. 52 (1959) S. 410-428
37. THELEN, A.: Nierenpolresektion.
Z. Urol. 54 (1961) S. 166
38. THELEN, A.: Weitere Erfahrungen mit der Polresektion bei Nierensteinen.
Bruns' Beitr. klin. Chir. 211 (1965) S. 147-159
39. VAHLENSIECK, W.: Hochdruck bei einseitigen Nierenerkrankungen.
Z. Urol. 56 (1963) S. 454-455
40. WAND, H.: Die Gefahr der postoperativen Hypertension nach Nierenparenchymresektion. Verhandlungsbericht der Deutschen Gesellschaft für Urologie, 23. Tagung Baden-Baden 1970, Berlin 1971, S. 71-73
41. WAND, H.: Die Bedeutung der Nierenparenchymresektion für die Behandlung der renalen Hypertension.
Z. Urol. 64 (1971) S. 909-914
42. WEIDMANN, P., W. SIEGENTHALER: Das Renin-Angiotensin-Aldosteron-System bei hypertensiven Zuständen.
Dtsch. med. Wschr. 92 (1967) S. 1953-1961

43. WERNING, C.: Kurzes Lehrbuch der Hochdruckkrankheiten.
Stuttgart 1975
44. WILLIAMS, D.F. et al.: A new Technique of partial nephrectomy.
J. Urol. 97 (1967) S. 955-960
45. ZINNBAUER, B.: Diskussionsbemerkung zu H. Wand:
Die Gefahr der postoperativen Hypertension nach Nierenparenchymresektionen.
Verhandlungsbericht der Deutschen Gesellschaft für Urologie. 23. Tagung
Baden-Baden 1970, Berlin 1971, S. 74

Meinen herzlichen Dank spreche ich aus:

Herrn Professor Dr. R. Hohenfellner
(Direktor der Urologischen Universitätsklinik Mainz)
für die freundliche Überlassung des Themas,

Herrn Professor Dr. J. Altwein für die hilfreiche
Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit,

sowie den Mitarbeitern des Renin-Angiotensin-Labors
der I. Med. Universitätsklinik.

L E B E N S L A U F

Am 12. Oktober 1946 wurde ich, Johannes-Hermann BASTIAN, als zweites von vier Kindern des kaufmännischen Angestellten Wilhelm Bastian und seiner Frau Ruth, geborene Seebohm, in Bad Homburg geboren.

Von 1953 bis 1957 besuchte ich die Volksschule, anschließend bis zum Abitur im Februar 1966 den humanistischen Zweig der Kaiserin Friedrich-Schule in Bad Homburg.

Einem zweijährigen Wehrdienst bei der Bundeswehr von Juli 1966 bis Juli 1968 folgte die Zulassung zum Studium der Humanmedizin für das Wintersemester 1968/69 an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz. Hier studierte ich bis zum Staatsexamen, das ich am 4. Dezember 1974 mit der Gesamtnote "Gut" abschloß.

Meine Medizinalassistentenzeit verbrachte ich an der I. Med. Universitätsklinik, der Chirurgischen Universitätsklinik sowie der Universitätshautklinik in Mainz.

Seit dem 24. November 1972 bin ich mit Christiane Engelbert aus Detmold verheiratet. Wir haben eine Tochter, die am 12. August 1975 geboren wurde.

